



موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
نشریه فنی

خشک کردن و نگهداری کلزا

نگارش:

مهندس جلال محمدزاده

سال انتشار:

۱۳۸۷



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

عنوان نشریه:	خشک کردن و نگهداری کلزا
نگارش:	مهندس جلال محمدزاده
ناشر:	موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
سال انتشار:	۱۳۸۷
شمارگان:	۵۰۰ جلد
ویراستار:	فرحناز سهراب
صفحه‌آرایی:	فرحناز سهراب
لیتوگرافی، چاپ و صحافی:	دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی - نشر آموزش

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، ص.پ. ۸۴۵-۳۱۵۸۵،
موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی
تلفن: ۲۷۰۵۳۲۰، ۲۷۰۵۲۴۲ و ۲۷۰۸۳۵۹ (۰۲۶۱)، دورنگار: ۲۷۰۶۲۷۷ (۰۲۶۱)

پایگاه اطلاعاتی موسسه: www.aeri.ir

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲	مقدمه
۳	زمان و نحوه برداشت کلزا
۵	خشک کردن دانه کلزا
۷	نگهداری دانه کلزا
۹	مشکلات حاصل شده از انبارداری نامناسب کلزا
۱۰	نتیجه گیری
۱۱	منابع مورد استفاده



مقدمه

افزایش جمعیت، بهبود سطح تغذیه و جایگزین شدن روغن‌های نباتی با روغن‌های حیوانی همراه با افزایش مصرف پروتئین‌های گیاهی، تکاپو جهت دستیابی به منابع جدید روغنی را افزایش داده است. یکی از این منابع روغنی کلزا (کانولا) می‌باشد، که بعد از سویا و نخل روغنی مقام سوم را در تأمین روغن نباتی دارد. میزان زیاد روغن در دانه (۴۴-۴۲ درصد) و همچنین ترکیب مناسب اسیدهای چرب روغن ارقام اصلاح شده سبب توجه اکثر کشورهای جهان به این دانه روغنی شده است. در کشور ما نیز با توجه به واردات بالای روغن خام، همچنین ویژگی‌های خاص این گیاه و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی اکثر نقاط کشور، کشت آن رو به گسترش می‌باشد، بنابراین، بررسی فرآیندها و عملیات پس از برداشت آن، از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. از مهمترین عملیات پس از برداشت کلزا می‌توان خشک کردن و نگهداری دانه کلزا را نام برد، که نه تنها بر میزان بلکه بر کیفیت روغن استحصالی تأثیر بسزایی دارد. دانه کلزا پس از برداشت خصوصاً در مناطق با رطوبت نسبی بالا برای نگهداری و فرآیند، بلافاصله باید خشک شوند زیرا در غیر این صورت به دلیل فعالیت تنفسی بالای کلزا بعد از برداشت و گرمای ناشی از تنفس رشد و فعالیت کپک‌ها و کلوخه شدن دانه‌ها را به همراه خواهد داشت که سبب



تولید مایکوتوکسین‌ها، افزایش اسیدهای چرب آزاد و اسیدپته روغن خواهد شد. همچنین، خشک کردن بلافاصله دانه کلزا سبب می‌شود برداشت کلزا در رطوبت‌های بالاتر صورت گرفته و در نتیجه خسارت‌های ناشی از ضایعات برداشت و ریزش غلاف‌ها کمتر شود. بنابراین در این نشریه به شرایط مناسب خشک کردن دانه کلزا از نظر درجه حرارت و رطوبت اولیه دانه در زمان برداشت و شرایط نگهداری دانه کلزا اشاره شده است.

زمان و نحوه برداشت کلزا

دانه کلزا معمولاً در رطوبت، ۳۵ درصد از نظر فیزیولوژیکی رسیده و آماده برداشت می‌باشد یکی از عوامل مؤثر بر میزان کیفیت روغن همچنین کاهش خسارات ناشی از برداشت زمان برداشت است. برداشت محصول کاری بسیار حساس است به‌خاطر ریز بودن دانه و عدم همزمان رسیدگی آنها تلفات می‌تواند زیاد و سنگین باشد. به‌طوری‌که برداشت زود هنگام کلزا به‌دلیل سبز بودن دانه و افزایش میزان کلروفیل، هزینه‌های رنگبری روغن را افزایش داده و همچنین به‌دلیل رطوبت بالا دانه‌ها خیس بوده و ضمن بالا رفتن هزینه‌های خشک کردن زمینه فعالیت و رشد کپک‌ها را به‌وجود می‌آورد. اگر دانه‌ها دیرتر از موعد برداشت شوند به‌دلیل خشک شدن غلاف‌ها سبب افزایش خسارت ناشی از ریزش دانه‌ها می‌شود.



برداشت کلزا به دو روش کف بر کردن و برداشت مستقیم امکان پذیر است. زمان مناسب کف بر کردن بوته ها هنگامی است که غلاف ها از رنگ سبز به قهوه ای تغییر یافته و بذور داخل آنها حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد به رنگ قهوه ای روشن تا سیاه متمایل باشد بوته های کف بر شده در مزرعه باقیمانده تا کاملاً خشک شود. برداشت مستقیم کلزا با کمباین زمانی امکان پذیر است که رسیدگی یکنواخت باشد و زمان مناسب برداشت وقتی است که ۸۵ تا ۹۰ درصد بذور سیاه شده و رطوبت دانه کمتر از ۱۵ درصد باشد. مناسب ترین روش اندازه گیری رسیدگی بذور مطلع شدن از محتوای رطوبت آنها است و هنگامی که رسیدن کلزا به تأخیر می افتد محتوای کلروفیل دانه معیار مناسبی برای تعیین زمان برداشت خواهد بود. (کمتر از ۲۵ قسمت در میلی لیتر روغن). شکل ۱، مزرعه کلزا و شکل ۲، برداشت کلزا با کمباین را نشان می دهند.

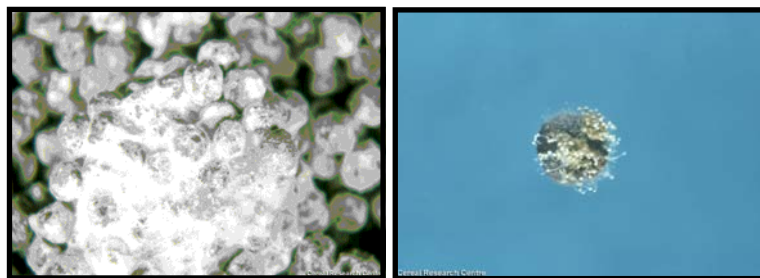


شکل ۲- برداشت کلزا (با کمباین)

شکل ۱- مزرعه کلزا

خشک کردن دانه کلزا

پس از برداشت کلزا خصوصاً در مناطق مرطوب، دانه کلزا باید بلافاصله تا رطوبت ۷-۸ درصد خشک شود زیرا در غیر این صورت به دلیل فعالیت تنفسی بالای کلزا و گرمای ناشی از تنفس، رشد و فعالیت کپک‌ها افزایش یافته که سبب تولید انواع سم‌های قارچی (مایکوتوکسین‌ها) و افزایش اسیدهای چرب آزاد خواهد شد. معمولاً سیستم‌های خشک‌کن به صورت غیرمداوم و یا مداوم می‌باشند. خشک‌کن‌های غیرمداوم یک‌باره و به طور کامل پر می‌شوند و از درون یک واحد دمنده هوای گرم عبور کرده و پس از خشک شدن از انتهای خشک‌کن خارج می‌شوند. شکل ۳، دانه کپک زده کلزا و شکل ۴، کلوخه شدن کلزا و رشد کپک‌ها را نشان می‌دهند.



شکل ۴- کلوخه شدن کلزا و رشد کپک‌ها

شکل ۳- دانه کپک زده کلزا

در خشک‌کن‌های مداوم دانه مرطوب از یک طرف وارد و به صورت پیوسته دانه‌های خشک شده از طرف دیگر خارج می‌شوند. جریان هوای

گرم در جهت خلاف حرکت دانه دمیده می شود تا دانه فرصت کافی جهت خشک شدن را داشته باشد. از آنجا که شرایط خشک کردن دانه کلزا تأثیر زیادی روی کیفیت روغن دارد لذا طی تحقیقات انجام شده حداکثر درجه حرارت جهت خشک کردن دانه برای مصارف بذری تا دمای ۶۳ درجه سانتی گراد با رطوبت دانه ۱۹ درصد توصیه می شود (البته به دلیل حساسیت بیشتر قوه نامیه کلزا در رطوبت های بالاتر از ۲۵ درصد دمای حدود ۴۳-۴۰ درجه سانتی گراد مناسب است). از طرفی نتایج نشان می دهد، برای فرآیند روغن کشی دمای ۸۵ درجه سانتی گراد تا زمان رسیدن به رطوبت ۸ درصد، تأثیری بر کمیت و کیفیت روغن (رنگ و یا افزایش اسیدهای چرب آزاد و پراکسید) نداشته است. طی مطالعات انجام شده روی ویژگی های مکانیکی بذر معلوم شده وقتی بذور در معرض درجه حرارت های بالاتر قرار گرفته و رطوبت بیشتری داشته باشند، آسیب پذیرتر هستند. محتوای رطوبت بالاتر باعث تغییر شکل ماندگار در بذر می شود ولی در این رابطه اختلاف وارپته ای وجود دارد و بذور درشت نسبت به فشارهای مکانیکی مقاومتر از بذور ریز می باشند.

از آنجایی که تأثیر رطوبت در کاهش کیفیت دانه کلزا بسیار با اهمیت می باشد لذا توصیه می شود فاصله بین برداشت تا رساندن محصول به خشک کن ها به حداقل برسد. نتایج نشان داده که استفاده از



درجه حرارت ۸۵ درجه سانتی گراد با رطوبت اولیه برداشت ۱۲-۱۴ درصد مناسبترین شرایط برای خشک کردن دانه کلزا با توجه به خصوصیات کیفی روغن بوده است. شکل ۵، نمونه‌ای از خشک‌کن عمودی را نشان می‌دهد.



شکل ۵- نمونه‌ای از خشک‌کن عمودی (کلزا)

نگهداری دانه کلزا

بازده استخراج روغن ارتباط مستقیم با مراحل برداشت، نگهداری یا انبار نمودن دانه و انتقال آن به کارخانه دارد. چنانچه میزان آب موجود در دانه‌های روغنی بیش از حد مجاز افزایش یابد، قارچ‌ها به سرعت رشد می‌کنند و باعث فساد دانه‌های روغنی خواهند شد. برای نگهداری

طولانی مدت باید رطوبت به مقدار ۸ درصد و یا کمتر برسد. معمولاً دانه کلزا بسته به رطوبت و دمای انبار تا مدت شش هفته یا بیشتر به تنفس خود ادامه داده و قادر به تبادل رطوبت و گرما با محیط خود می باشد لذا جهت جلوگیری از افزایش دما عملیات هوادهی انبار باید به طور مداوم کنترل شود. چنانچه رطوبت بذر زیاد باشد موجب افزایش دمای سیلو شده و در نتیجه شدت تنفس دانه بالا رفته و سبب کپک-زدگی بذر خواهد شد. برای نگهداری کلزا دو عامل اساسی را باید در نظر گرفت. اول درجه حرارت انبار و دوم رطوبت دانه تا بتوان آنرا برای مدت طولانی نگهداری کرد. نگهداری دانه در رطوبت ۸ درصد و دمای ۲۰ درجه سانتی گراد با تهویه مناسب بهترین شرایط و نگهداری کلزا بوده که در این شرایط دانه به مدت ۸ ماه قابلیت نگهداری داشته است. در شکل ۶ انبار کلزا نشان داده شده است.



شکل ۶- انبار کلزا

مشکلات حاصل شده از انبارداری نامناسب کلزا

گرمای ناشی از تنفس دانه سبب رشد و نمو قارچ‌ها و کپک‌ها، گسترش مایکوتوکسین‌ها (سم‌های قارچی) و واکنش‌های آلرژیک (حساسیت‌زا) در افراد نسبت به اسپورهای کپک‌ها در اثر تنفس خواهد شد. همچنین احتراق خودبخودی، جوانه‌زنی دانه در داخل انبار و رشد و نمو حشرات از مشکلات دیگر خواهد بود.

یکی از نکات مهم در انبارداری کلزا میزان اسیدهای چرب آزاد و پراکسید می‌باشد. انبارداری نامناسب سبب اتواکسیداسیون چربی (خوداکسایشی) در دانه کلزا شده و این دو اندیس را افزایش می‌دهد، که سبب کاهش کیفیت روغن و در مراحل بعدی افزایش افت تصفیه روغن (اسیدهای چرب و سایر ناخالصی‌ها که در تصفیه روغن جدا می‌شوند) خواهد شد از این جهت توصیه می‌شود که هوادهی دانه در انبار به‌طور دائم انجام گیرد.

ناخالصی‌های همراه با دانه کلزا (بذور علف‌های هرز و سایر مواد خارجی نسبت به دانه رطوبت بیشتری داشته و اغلب منافذ عبور هوا را می‌گیرند و سبب افزایش رطوبت و دمای اطراف دانه می‌شوند)، رطوبت اولیه دانه‌ها، درجه حرارت، رطوبت نسبی و تهویه هوای داخل انبارها از عواملی هستند که روی مقدار و کیفیت روغن استحصال از دانه کلزا در طی انبارداری تأثیر دارند. بنابراین باید به این عوامل در انبارداری توجه شود. طی تحقیقات انجام شده معلوم شده است که هر چه رطوبت اولیه

دانه بیشتر، و دمای نگهداری انبارها بالاتر باشد کلزا از عمر انباری کمتر برخوردار می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به طرح توسعه کشت و صنایع تبدیلی کلزا، دانه‌های برداشت شده به‌خصوص در مناطق با رطوبت نسبی بالا و همچنین رطوبت بالای دانه در زمان برداشت دانه‌ها باید خشک و به رطوبت مناسب جهت نگهداری برسند زیرا در غیر این صورت بلافاصله پس از برداشت فعالیت قارچ‌ها و کپک‌ها سبب تولید و گسترش مایکوتوکسین‌ها (سم‌های ناشی از فعالیت کپک‌ها)، اکسیداسیون یا هیدرولیز چربی‌ها، خوشه‌ای شدن دانه‌ها در انبارها خواهد شد به همین منظور باید موارد ذیل در نظر گرفته شود:

- جهت حفظ خصوصیات کیفی روغن و کاهش اثرات حرارتی خشک‌کن‌ها بهتر است برداشت در رطوبت ۱۲ تا ۱۵ درصد صورت گیرد.
- استفاده از درجه حرارت‌های بالا سبب کاهش و افت کیفیت محصول شده لذا خشک کردن بهتر است در ۸۵-۸۰ درجه سانتی‌گراد صورت گیرد.



- هر چه فاصله بین برداشت تا رساندن محصول به خشک‌کن‌ها کمتر باشد رشد میکروارگانیسم‌ها کمتر و فرصتی جهت رشد نخواهند داشت که جهت این امر توصیه می‌شود، مراکز تحویل دانه و تعداد خشک‌کن‌ها با ظرفیت بالا افزایش یابد.
- دانه قبل از انبارداری کاملاً تمیز و با رطوبت ۸ درصد ذخیره شود و ضمن کنترل درجه حرارت (کمتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد)، عملیات هوادهی نیز به‌طور منظم انجام شود.

منابع مورد استفاده

- ۱- محمدزاده، ج. ۱۳۸۰. بررسی شرایط خشک کردن دانه کلزا و اثرات آن بر کمیت و کیفیت روغن استحصالی. گزارش نهایی شماره ۸۰/۳۴۶. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی.
- ۲- مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۰. توصیه‌هایی برای برداشت و ذخیره‌سازی محصول کلزا. نشریه ترویجی سازمان ترویج آموزش و تحقیقات کشاورزی.
- 3- Kollmon, I. 1996. Quality changes and dry matter losses during storage of rapeseed. Dissertation - Abstracts - International. 57 (1): 100-118.
- 4- Sadowska, J. K. and Fornal, J. 1996. Drying and Process ability of dried rapeseed. J. Sci. Food. Agric. 72 (2): 257-262.
- 5- Shahidi, F. 1990. Canola and Rapeseed production, chemistry Nutrition and Processing Technology. Van Nastrand Reinhold, New York. P: 75-95.